

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Oktober 2004 (14.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/088145 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16K 37/00, G01D 11/24

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): PARKER HANNIFIN GMBH [DE/DE]; 9, Am Metallwerk, 33659 Bielefeld (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/003373

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:

31. März 2004 (31.03.2004)

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): SCHEFFEL, Gerd [DE/DE]; 53, Danziger Strasse, 41352 Korschenbroich (DE).

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(74) Anwälte: MÜLLER, Karl-Ernst usw.; 22, Turmstrasse, 40878 Ratingen (DE).

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

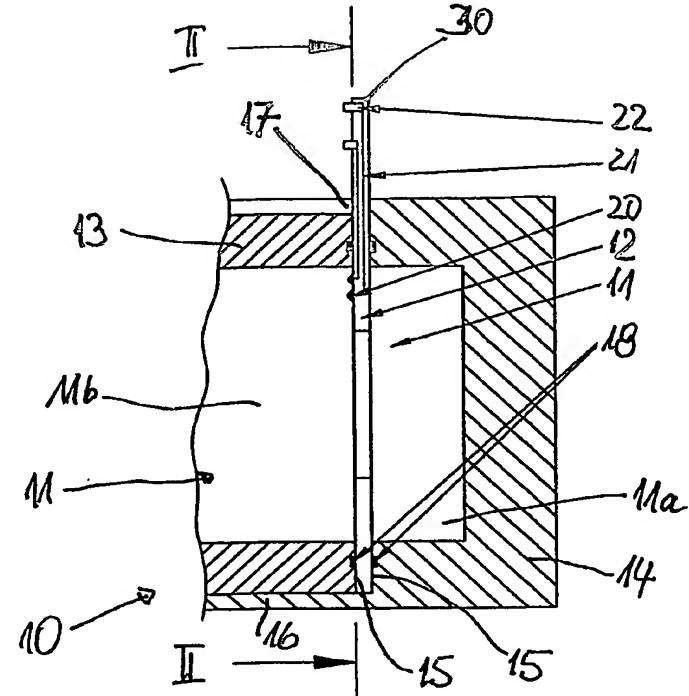
(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(30) Angaben zur Priorität:
103 15 369.1 3. April 2003 (03.04.2003) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ARRANGEMENT FOR THE DETECTION AND TRANSMISSION OF TEST DATA FROM A PRESSURE CHAMBER FILLED WITH A HIGH-PRESSURE FLUID

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG ZUM ERFASSEN UND ÜBERTRAGEN VON MESSDATEN AUS EINEM MIT EINEM HOCHGESPANNTEN FLUID GEFÜLLTEN DRUCKRAUM



(57) Abstract: The invention relates to an arrangement for detecting and transmitting test data from a housing (10) comprising a pressure chamber (11) that is filled with a high-pressure fluid and is homogeneously pressurized via strip conductors (21) which are connected to a sensor (23) and are guided out of the housing (10). A circuit board (12), both faces of which are subjected to the pressure prevailing in the pressure chamber (11) and at least one portion (30) of which extends out of the housing is disposed inside the pressure chamber (11) as a support for the strip conductors (21). The housing (10) that encloses the pressure chamber (11) is separated on the plane of the printed board (12), the faces of the housing halves (13, 14) clamping the printed board (12) in such a way that radial forces exercised within the printed board when pressure is applied are absorbed by the housing.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Erfassen und Übertragen von Meßdaten aus einem einen mit einem hochgespannten Fluid gefüllten und unter einem einheitlichen Druck stehenden Druckraum (11) aufweisenden Gehäuse (10) über an einen im Druckraum (11) angeordneten Meßaufnehmer (23)

WO 2004/088145 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

angeschlossene und aus dem Gehäuse (10) herausgeführte Leiterbahnen (21), wobei in dem Druckraum (11) eine auf beiden Seiten dem im Druckraum (11) herrschenden Druck unterliegende und mit wenigstens einem Teilbereich (30) aus dem Gehäuse (10) herausgeführte Platine (12) als Träger der Leiterbahnen (21) angeordnet ist und wobei das den Druckraum (11) umschließende Gehäuse (10) in der Ebene der Platine (12) geteilt ist und die Gehäuseshälften (13, 14) stromseitig die Platine (12) zwischen sich einspannen derart, daß unter Druckeinwirkung in der Platine (12) hervorgerufene radiale Kräfte von dem Gehäuse (10) aufgenommen werden.



Anordnung zum Erfassen und Übertragen von Meßdaten aus einem mit
einem hochgespannten Fluid gefüllten Druckraum

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Erfassen und Übertragen von Meßdaten aus einem mit einem hochgespannten Fluid gefüllten und unter einem einheitlichen Druck stehenden Druckraum aufweisenden Gehäuse.

Beispielsweise auf dem Gebiet der Hydraulikventile ergibt sich häufig die Problemstellung, die Bewegung eines in dem mit einem hochgespannten Fluid gefüllten Gehäuseraum beweglichen Ventilkolbens mittels eines Wegmeßsystems zu erfassen. Im Rahmen von bekannten Anordnungen ist beispielsweise ein an dem Ventilkolben angebrachter Stößel aus dem Gehäuse herausgeführt und an ein außerhalb des Gehäuses angeordnetes Wegmeßsystem, beispielsweise in der Form eines LVDT-Systems angekoppelt. Hiermit ist der Nachteil verbunden, dass die Abdichtung des aus dem Druckraum des Gehäuses herausgeführten Stößels aufwendig ist und über die Lebensdauer des Ventils auch eine Schwachstelle darstellen kann. Als weitere Nachteil ergibt sich, dass aufgrund der zusätzlichen Anordnung eines Wegmeßsystems außerhalb des Gehäuses die axiale Baulänge derartiger Hydraulikventile vergrößert ist.

- 2 -

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zum Erfassen und Übertragen von Meßdaten aus einem mit einem hochgespannten Fluid gefüllten Druckraum zur Verfügung zu stellen, die die Abdichtungsprobleme verringert und deren Einsatz zu kleineren Baugrößen der betreffenden Gegenstände führt.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich einschließlich vorteilhafter Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung aus dem Inhalt der Patentansprüche, welche dieser Beschreibung nachgestellt sind.

Die Erfindung sieht in ihrem Grundgedanken eine Anordnung vor, bei der in dem Druckraum wenigstens ein Meßaufnehmer angeordnet und an aus dem Gehäuse herausgeföhrte Leiterbahnen angeschlossen ist, wobei in dem Druckraum eine auf beiden Seiten dem im Druckraum herrschenden Druck unterliegende und mit wenigstens einem Teilbereich aus dem Gehäuse herausgeföhrte Platine als Träger der Leiterbahnen angeordnet ist und wobei das den Druckraum umschließende Gehäuse in der Ebene der Platine geteilt ist und die Gehäusehälften stirnseitig die Platine zwischen sich einspannen derart, daß unter Druckeinwirkung in der Platine hervorgerufene radiale Kräfte von dem Gehäuse aufgenommen werden.

Der von der Erfindung beschrittene Weg, eine Platine in den Druckraum eines Gehäuses zu integrieren, ist ungewöhnlich, weil sich bei den im Druckraum herrschenden hohen Drücken das Platinenmaterial unter Druckbeanspruchung verformen kann, so dass sich die Platine unter Druckbeanspruchung radial erweitert bzw. verformt. Daher ist erfindungsgemäß die Einspannung der Platine zwischen den Gehäusehälften des geteilten Gehäuses derart ausgeführt, dass die auftretenden radialen Kräfte von der Einspannung durch die Gehäusehälften aufgenommen

werden. Weiterhin ist die Platine mit einem Teilbereich aus dem Gehäuse herausgeführt, um die Möglichkeit des Anschlusses entsprechender Meß- oder Signalverarbeitungsgeräte zu schaffen. Die Erfindung eignet sich für aus einem Hartkunststoff bestehende Platinen; auch weitere Materialien zur Herstellung entsprechender Platinen sind möglich.

Beispielsweise aus der US 3 286 683 sind sogenannte Vakuumschalter bekannt, bei denen in einem von einem Gehäuse umschlossenen Druckraum eine mit einem Ansatz aus dem Gehäuse herausgeführte Membran als Träger von elektrischen Kontakten angeordnet ist. Die Membran ist elektrisch leitend eingerichtet und dient der Stromversorgung des auf ihr befindlichen elektrischen Schaltkontakte. Im Gegensatz zur erfindungsgemäßen Anordnung herrschen allerdings zu beiden Seiten der Membran jeweils unterschiedliche Drücke, so daß sich in Abhängigkeit von der Höhe der unterschiedlichen Drücke die Membran in dem Druckraum hin- und herbewegt, um den gewünschten Schaltvorgang auszuführen. Daher tritt das Problem einer Verformung dieser Membran nicht auf.

In einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Gehäusehälften die Platine im Kraftschluss festlegen.

Eine weitere, zweckmäßige Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Gehäusehälften die Platine im Formschluss festlegen, wobei im Einzelnen hierzu der Vorschlag unterbreitet ist, dass die eine Gehäusehälfte die stirnseitig anliegende andere Gehäusehälfte mit einem axial überstehenden Flansch außen umgreift, wobei die Platine mit ihrem äußeren Randbereich gegen die Innenseite des Flansches anliegt. Mit einer derartigen Gestaltung wird eine Art labyrinthartige Halterung für die Platine geschaffen, die sich gegen die Innenseite des Flansches abstützt.

- 4 -

Gleichzeitig eröffnet diese Ausführung die Möglichkeit,
Dichtungsprobleme weitgehend zu vermeiden.

Um die Herausführung eines Teilbereichs der Platine nach außerhalb des Gehäuses zu schaffen, sieht ein Ausführungsbeispiel der Erfindung vor, dass der Flansch einen sich über einen begrenzten Umfangsabschnitt erstreckenden Ausschnitt aufweist, der von einem radial von der Platine abstehenden Ansatz durchgriffen ist.

Es kann vorgesehen sein, dass zwischen den Stirnseiten der die Platine einspannenden Gehäusehälften und den Oberflächen der Platine Dichtungen angeordnet sind.

Erfindungsgemäß kann die Platine eine dem Druckausgleich zwischen zu beiden Seiten der Platine befindlichen Teilräumen des Druckraums dienende Ausnehmung aufweisen.

Diese Ausnehmung erlaubt es, insbesondere ein Wegmeßsystem an die Platine anzuschließen; hierzu ist vorgesehen, dass die Platine zur Aufnahme eines Wegmeßsystems eingerichtet und in der Ausnehmung eine Weggeberspule angeordnet und mit den an der Platine befindlichen Leiterbahnen verbunden ist, wobei die in dem im Druckraum befindlichen Fluid liegende Weggeberspule einen durch die Ausnehmung der Platine und die Weggeberspule axial beweglichen Weggeberkern umschließt.

Soweit eine derartige Weggeberspule eine auf einem Spulenträger gewickelte Drahtwicklung aufweist, ist der Einsatz einer derartigen Weggeberspule nur in einem nicht-leitenden Fluid möglich. Um diese Nutzungseinschränkung zu vermeiden, ist nach einem Ausführungsbeispiel

der Erfindung vorgesehen, daß die auf dem Spulenträger befindliche Drahtwicklung der Weggeberspule mit einem geeigneten Material umspritzt ist. Hiermit ist in vorteilhafter Weise der Kontakt zwischen dem Fluid und den Drahtwicklungen vermieden, so daß auch leitende Fluide einsetzbar sind. Es kommt hinzu, daß auch bei einem nicht-leitenden Fluid die Drahtwicklung nicht beeinträchtigt werden kann. Im Rahmen dieser Ausführung kann auch vorgesehen sein, daß die Umspritzung der Drahtwicklung die Anschlüsse der Drahtwicklung an die in der Platine verlaufenden Leiterbahnen umfaßt, wobei in einer zweckmäßigen Weise das Material der Umspritzung mit dem Material der Platine übereinstimmen kann.

Gemäß der Erfindung ist auch möglich, die Platine dadurch als Drucksensor mit der Möglichkeit einer Erfassung des im Druckraum des Gehäuses herrschenden Druckes auszubilden, indem vorgesehen ist, dass auf der Platine wenigstens ein eine Längenänderung der Platine erfassender Sensor angeordnet ist, beispielsweise ein Dehnungsmeßstreifen. Alternativ kann vorgesehen sein, dass in der Platine ein die Änderung der Materialstärke der Platine aufnehmender Sensor angeordnet ist. In beiden Fällen ist die Formänderung der Platine unter Berücksichtigung einer vorherigen Eichung ein Maßstab für den im Druckraum des Gehäuses herrschenden Druck.

Die Erfindung schlägt weiterhin die Verwendung einer entsprechend ausgebildeten Anordnung zur Erfassung der Längsbewegungen eines in Hydraulikventilen beweglichen Ventilkolbens vor, so dass mit der erfindungsgemäßen Anordnung die Nachteile des Eingangs zur Hydraulikventilen beschriebenen Standes der Technik vermieden sind.

- 6 -

Soweit in der WO 02/41332 A1 eine andere Bauform von in der Hydraulik oder Drucklufttechnik eingesetzten Ventilen beschrieben ist, eignet sich die erfindungsgemäße Anordnung in besonderer Weise auch zur Feststellung der Bewegungen des bei dieser Ventilbauart beweglichen Spulenträgers.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung wiedergegeben, welche nachstehend beschrieben sind. Es zeigen:

Fig. 1: ein einen Druckraum umschließendes Gehäuse mit einer darin angeordneten Platine in einer geschnittenen Teil-Seitenansicht,

Fig. 2: den Gegenstand der Figur 1 im Schnitt nach Linie II - II in Figur 1,

Fig. 3: den Gegenstand der Figur 1 mit einem integrierten Wegmeßsystem.

Fig. 4: den Gegenstand der Figur 3 mit einer umspritzten Weggeberspule.

Das in Figur 1 mit einem Teilabschnitt dargestellte Gehäuse 10 umschließt einen Druckraum 11, in welchem eine Platine 12 angeordnet ist derart, dass beiderseits der Platine 12 Teilräume 11a, 11b des Druckraums 11 sich befinden. In der Ebene der Anordnung der Platine 12 ist das Gehäuse 10 geteilt ausgeführt mit einer Gehäusehälfte 13 und einer Gehäusehälfte 14, die mit ihren Stirnseiten 15 gegeneinander anliegen und dabei die Platine 12 zwischen sich einspannen. Die eine

- 7 -

Gehäusehälfte 14 umgreift mit einem axial von ihr abstehenden Flansch 16 die Gehäusehälfte 13 auf deren Außenumfang.

Wie sich aus einer Zusammenschau der Figuren 1 und 2 ergibt, ist der Flansch 16 der Gehäusehälfte 14 mit einem Ausschnitt 17 ausgeführt, durch den ein an der Platine 12 befindlicher Ansatz 30 aus dem Gehäuse herausgeführt ist und den äußeren Umfang des Gehäuses überragt.

Zur Abdichtung der Platineneinspannung sind zwischen den Stirnseiten 15 der die Platine 12 einspannenden Gehäusehälften 13 und 14 und den zugeordneten Oberflächen der Platine 12 jeweils Dichtungen 18 in Form von O-Ringen angeordnet, die in die Stirnseiten 15 der Gehäusehälften 13 bzw. 14 eingelassen sind.

Im Hinblick auf die Übertragung von Meßdaten aus dem Druckraum 11 des Gehäuses 10 heraus sind in dem im Druckraum 11 liegenden Bereich der Platine 12 innen Kontakte 20 angeordnet, an die Leiterbahnen 21 anschließen, die in dem von den Gehäusehälften 13, 14 eingespannten Teilbereich der Platine 12 in dem Platinenkörper angeordnet sind und bis in den nach außerhalb des Gehäuses 10 reichenden Ansatz 30 verlaufen, wobei an dem Ansatz 30 an die Leiterbahnen 21 angeschlossene äußere Anschlusskontakte 22 vorgesehen sind.

Somit ermöglichen es die Kontakte 20 generell, an der Platine 12 geeignete Meßaufnehmer beispielsweise in Form eines Dehnungsmeßstreifens oder eines eine Änderung der Materialstärke der Platine 12 erfassenden Sensors anzubringen und die Ausgänge der entsprechenden Sensoren an die Kontakte 20 anzuschließen, um so die

Meßsignale über die Leiterbahnen 21 an die außerhalb des Gehäuses 10 liegenden Anschlußkontakte 22 zu übertragen.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist im Hinblick auf die Anordnung eines Meßaufnehmers in der Platine 12 eine zentrale Ausnehmung 19 angeordnet, die einerseits einen Druckausgleich zwischen den Teilräumen 11a und 11b des Druckraums 11 schafft und andererseits, wie zu Figur 3 beschrieben wird, die Möglichkeit der Integration eines Wegmeßsystems bietet.

Wie sich aus Figur 3 ergibt ist zur Einrichtung eines Wegmeßsystems in der Ausnehmung 19 der Platine 12 eine Weggeberspule 23 angeordnet, die über Verbindungsleitungen 26 mit den inneren Kontakten 20 der Platine 12 verbunden ist. In der Weggeberspule 23 und damit auch in der Ausnehmung 19 der Platine 12 ist ein Weggeberkern 25 axial beweglich, der am Ende eines Stößels 24 befestigt ist, welcher Stöbel 24 seinerseits beispielsweise bei Einsatz der erfindungsgemäßen Anordnung Teil eines in einem Hydraulikventil beweglichen Ventilkolbens sein kann. Somit sind die Längsbewegungen des Stößels 24 mittels des Wegmeßsystems 25, 23 zu erfassen, wobei die entsprechenden Signale über die elektrischen Verbindungen 22, 21, 20 nach außerhalb des Gehäuses zu übertragen sind.

Wie sich aus Figur 4 ergibt, kann in zweckmäßiger Weise die auf dem Spulenträger 31 der Weggeberspule 23 befindliche Drahtwicklung 32 mit einer Umspritzung 35 versehen sein, die die Drahtwicklung 32 einschließlich der Anschlüsse der Drahtwicklung an die in der Platine 12 verlaufenden Leiterbahnen 21 vollständig umschließt. Mit dieser Umspritzung 35, die aus dem gleichen Material wie die Platine 12

- 9 -

bestehen kann, so daß eine einheitliche Herstellung der Weggeberspule 23 einschließlich der Platine 12 ermöglicht ist, ist die Drahtwicklung 32 vollständig gegen die Einwirkung des in dem Druckraum 11 anstehenden und die Weggeberspule 23 vollständig umschließenden Fluids abgeschirmt.

Wie nicht weiter dargestellt, kann die Platine 12 auch an einer stirnseitigen Begrenzungswand des Druckraumes 11 anliegen, wobei das Gehäuse dann lediglich im Bereich dieser stirnseitigen Gehäusewand geteilt auszubilden ist. Der dem druckraumseitig auf die Platine 12 einwirkenden Druck entgegengesetzte Gegendruck wird durch die als Gegenlager wirkende Gehäusewand ausgeübt.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und der Zeichnung offenbarten Merkmale des Gegenstandes dieser Unterlagen können einzeln als auch in beliebigen Kombinationen untereinander für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

- 10 -

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Anordnung zum Erfassen und Übertragen von Meßdaten aus einem einen mit einem hochgespannten Fluid gefüllten und unter einem einheitlichen Druck stehenden Druckraum (11) aufweisenden Gehäuse (10) über an einen im Druckraum (11) angeordneten Meßaufnehmer (23) angeschlossene und aus dem Gehäuse (10) herausgeführte Leiterbahnen (21), wobei in dem Druckraum (11) eine auf beiden Seiten dem im Druckraum (11) herrschenden Druck unterliegende und mit wenigstens einem Teilbereich (30) aus dem Gehäuse (10) herausgeführte Platine (12) als Träger der Leiterbahnen (21) angeordnet ist und wobei das den Druckraum (11) umschließende Gehäuse (10) in der Ebene der Platine (12) geteilt ist und die Gehäusehälften (13, 14) stirnseitig die Platine (12) zwischen sich einspannen derart, daß unter Druckeinwirkung in der Platine (12) hervorgerufene radiale Kräfte von dem Gehäuse (10) aufgenommen werden.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäusehälften (13, 14) die Platine (12) im Kraftschluß festlegen.
3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäusehälften (13, 14) die Platine (12) im Formschluß festlegen.

- 11 -

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Platine (12) aus einem Hartkunststoff besteht.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Gehäusehälfte (14) die stirnseitig gegenüberliegende andere Gehäusehälfte (13) mit einem axial vorstehenden Flansch (16) außen umgreift, wobei die Platine (12) mit ihrem äußeren Randbereich gegen die Innenseite des Flansches (16) anliegt.
6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Flansch (16) einen sich über einen begrenzten Umfangsabschnitt erstreckenden Ausschnitt (17) aufweist, der von einem radial von der Platine (12) abstehenden Ansatz (30) durchgriffen ist.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Stirnseiten (15) der die Platine (12) einspannenden Gehäusehälften (13, 14) und den Oberflächen der Platine (12) Dichtungen (18) angeordnet sind.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Platine (12) eine den Druckausgleich zwischen zu beiden Seiten der Platine befindlichen Teilräumen (11a, 11b) des Druckraums (11) dienende Ausnehmung (19) aufweist.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Platine (12) zur Aufnahme eines Wegmeßsystems eingerichtet und in der Ausnehmung (19) eine

- 12 -

Weggeberspule (23) angeordnet und mit den an der Platine (12) befindlichen Leiterbahnen (21) verbunden ist, wobei die in dem Druckraum (11) befindlichen Fluid liegende Weggeberspule (23) einen durch die Ausnehmung (19) der Platine (12) und die Weggeberspule (23) axial beweglichen Weggeberkern (25) umschließt.

10. Anordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die auf dem Spulenträger (31) befindliche Drahtwicklung (32) der Weggeberspule (23) mit einem geeigneten Material umspritzt ist.
11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Umspritzung (35) der Drahtwicklung (32) die Anschlüsse der Drahtwicklung (32) an die in der Platine (12) verlaufenden Leiterbahnen (21) umfaßt.
12. Anordnung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Material der Umspritzung (35) mit dem Material der Platine (12) übereinstimmt.
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Platine (12) wenigstens eine Längenänderung der Platine (12) erfassender Sensor angeordnet ist.
14. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor ein Dehnungsmeßstreifen ist.

- 13 -

15. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß in der Platine (12) ein die Änderung der Materialstärke der Platine (12) aufnehmender Sensor angeordnet ist.
16. Verwendung einer nach einem der Ansprüche 1 bis 15 ausgebildeten Anordnung zur Erfassung der Längsbewegungen eines in Hydraulikventilen beweglichen Ventilkolbens.
17. Verwendung einer nach einem der Ansprüche 1 bis 15 ausgebildeten Anordnung bei einem zur Betätigung eines in der Hydraulik oder Drucklufttechnik eingesetzten Ventils dienenden Aktuator mit einem in einem magnetisch leitenden Gehäuse durch Luftspaltinduktion auf einem eine Abfolge von Permanentmagnet und Polscheibe aufweisenden Magnetzyylinder beweglichen Spulenträger.

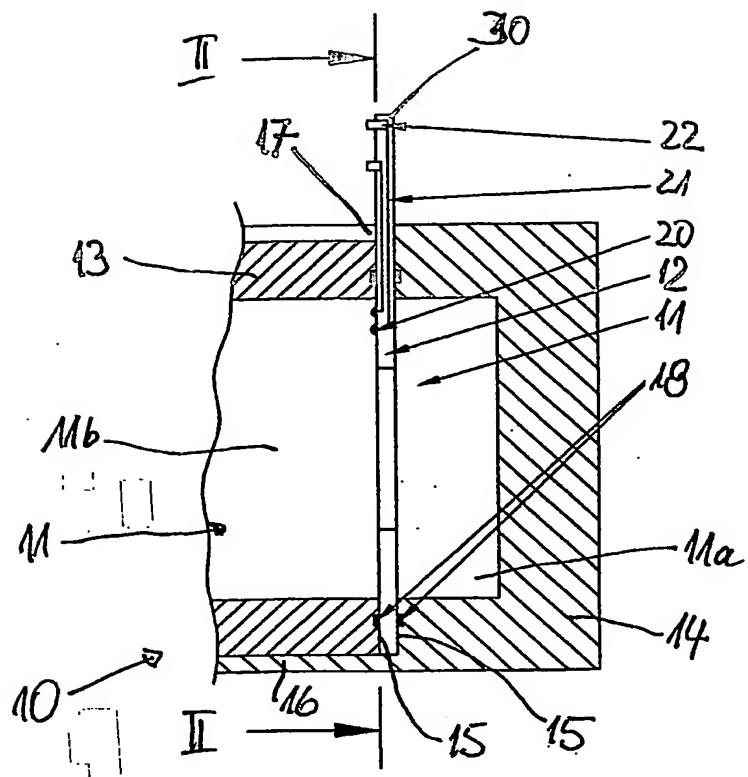


Fig. 1

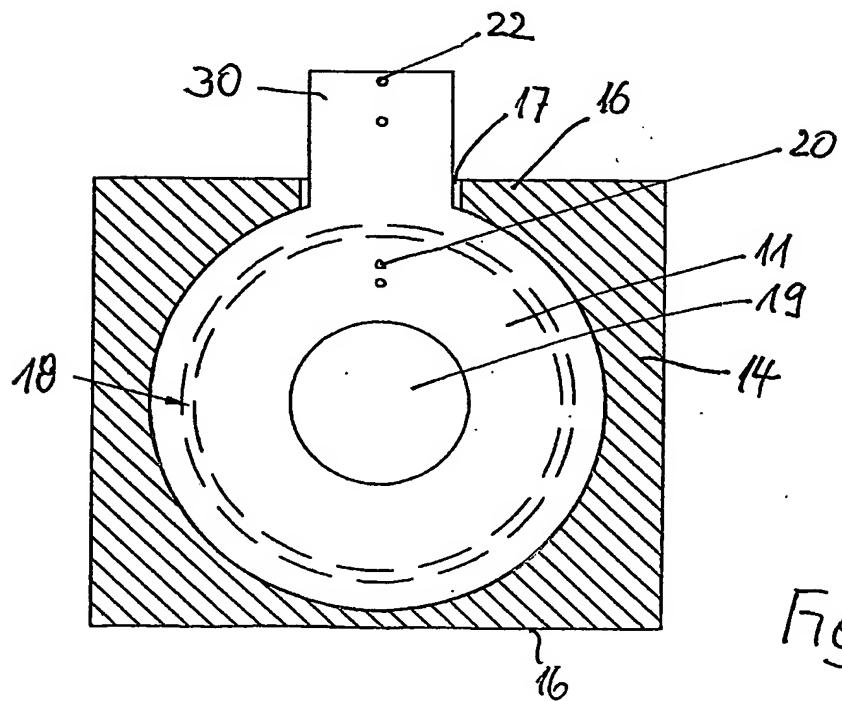


Fig. 2

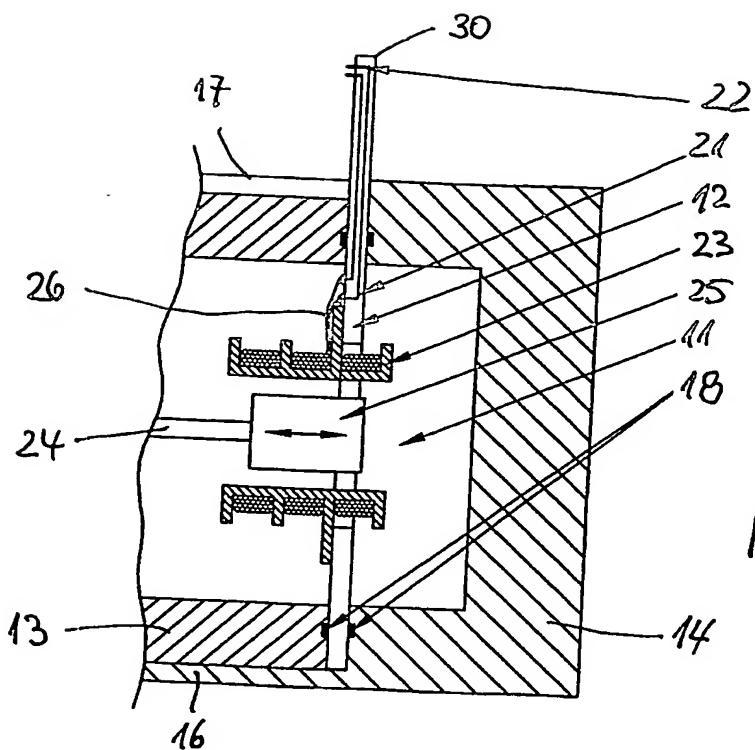


Fig. 3

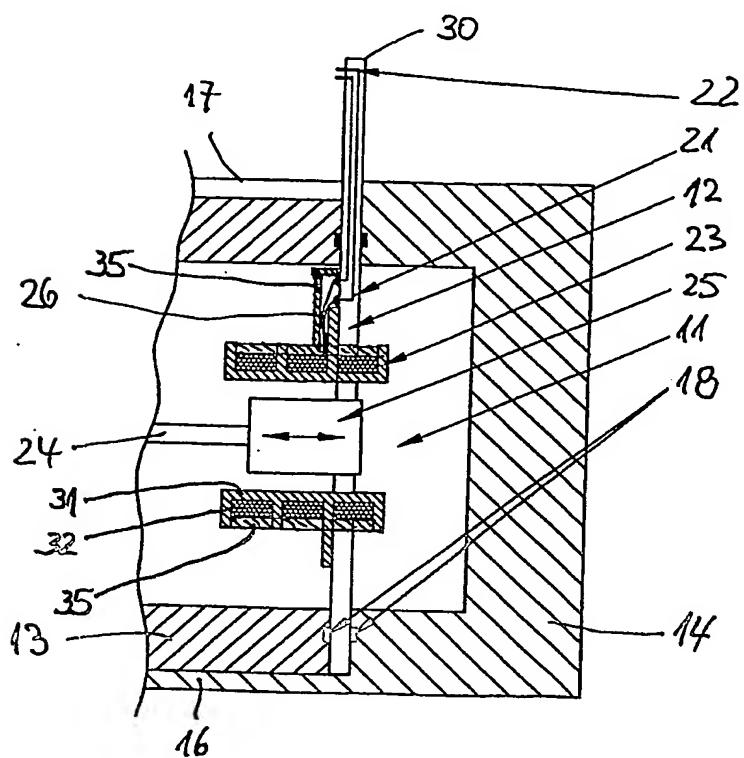


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ional Application No
EP2004/003373

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F15B13/04 F16K37/00 G01D11/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F15B G01D G01L F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A | DE 42 28 307 A (REXROTH MANNESMANN GMBH) 3 March 1994 (1994-03-03) abstract; figure 3 | 1,16,17 |
| A | US 3 268 683 A (ALBERT PALMER REED) 23 August 1966 (1966-08-23) cited in the application figures 9-11 | 1 |
| A | EP 0 439 037 A (UNIVAM PETER JANSSEN WEETS KG) 31 July 1991 (1991-07-31) column 10, line 20 - line 34; figures 4a,4b | 1 |
| A | DE 197 24 076 A (BOSCH GMBH ROBERT) 10 December 1998 (1998-12-10) abstract; figure 1 | 1,16,17 |
| | | -/- |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 July 2004

Date of mailing of the International search report

12/07/2004

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

SLEIGHTHOLME, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ional Application No
EP2004/003373

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A | JP 02 066784 U (NN) 21 May 1990 (1990-05-21) figure 2 ----- | 1,16 |
| A | US 6 152 172 A (CHRISTIANSON ROLLIN ET AL) 28 November 2000 (2000-11-28) abstract; figure 2 ----- | 1,16 |
| A | EP 0 105 219 A (BOSCH GMBH ROBERT) 11 April 1984 (1984-04-11) page 3, paragraph 1; figure ----- | 1,16 |
| A | DE 198 41 258 C (SIEMENS AG) 16 March 2000 (2000-03-16) abstract; figure 2 ----- | 1 |
| A | DE 195 10 447 A (LANDIS & GYR TECH INNOVAT) 14 August 1996 (1996-08-14) abstract; figure ----- | 1 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
EP2004/003373

| Patent document cited in search report | | Publication date | | Patent family member(s) | | Publication date |
|----------------------------------------|---|------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DE 4228307 | A | 03-03-1994 | DE IT | 4228307 A1 1272524 B | | 03-03-1994 23-06-1997 |
| US 3268683 | A | 23-08-1966 | BE | 624894 A | | |
| EP 0439037 | A | 31-07-1991 | DE EP US | 9000605 U1 0439037 A1 5150103 A | | 29-05-1991 31-07-1991 22-09-1992 |
| DE 19724076 | A | 10-12-1998 | DE | 19724076 A1 | | 10-12-1998 |
| JP 2066784 | U | 21-05-1990 | NONE | | | |
| US 6152172 | A | 28-11-2000 | NONE | | | |
| EP 0105219 | A | 11-04-1984 | DE DE EP JP JP JP US | 3236535 A1 3376822 D1 0105219 A2 1782993 C 4068177 B 59089252 A 4813448 A | | 05-04-1984 07-07-1988 11-04-1984 31-08-1993 30-10-1992 23-05-1984 21-03-1989 |
| DE 19841258 | C | 16-03-2000 | DE | 19841258 C1 | | 16-03-2000 |
| DE 19510447 | A | 14-08-1996 | DE | 19510447 A1 | | 14-08-1996 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen
'EP2004/003373

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F15B13/04 F16K37/00 G01D11/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBiete

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F15B G01D G01L F16K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A | DE 42 28 307 A (REXROTH MANNESMANN GMBH) 3. März 1994 (1994-03-03) Zusammenfassung; Abbildung 3 | 1, 16, 17 |
| A | US 3 268 683 A (ALBERT PALMER REED) 23. August 1966 (1966-08-23) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 9-11 | 1 |
| A | EP 0 439 037 A (UNIVAM PETER JANSEN WEETS KG) 31. Juli 1991 (1991-07-31) Spalte 10, Zeile 20 - Zeile 34; Abbildungen 4a, 4b | 1 |
| A | DE 197 24 076 A (BOSCH GMBH ROBERT) 10. Dezember 1998 (1998-12-10) Zusammenfassung; Abbildung 1 | 1, 16, 17 |
| | | -/- |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

& Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Rechercheberichts

1. Juli 2004

12/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

SLEIGHTHOLME, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

tionales Aktenzeichen
EP2004/003373

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A | JP 02 066784 U (NN) 21. Mai 1990 (1990-05-21) Abbildung 2 ---- | 1,16 |
| A | US 6 152 172 A (CHRISTIANSON ROLLIN ET AL) 28. November 2000 (2000-11-28) Zusammenfassung; Abbildung 2 ---- | 1,16 |
| A | EP 0 105 219 A (BOSCH GMBH ROBERT) 11. April 1984 (1984-04-11) Seite 3, Absatz 1; Abbildung ---- | 1,16 |
| A | DE 198 41 258 C (SIEMENS AG) 16. März 2000 (2000-03-16) Zusammenfassung; Abbildung 2 ---- | 1 |
| A | DE 195 10 447 A (LANDIS & GYR TECH INNOVAT) 14. August 1996 (1996-08-14) Zusammenfassung; Abbildung ---- | 1 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentl. jen, die zur selben Patentfamilie gehören

 nationales Aktenzeichen
 /EP2004/003373

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|-------------------------------------------------|---|----------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DE 4228307 | A | 03-03-1994 | DE IT | 4228307 A1 1272524 B | | 03-03-1994 23-06-1997 |
| US 3268683 | A | 23-08-1966 | BE | 624894 A | | |
| EP 0439037 | A | 31-07-1991 | DE EP US | 9000605 U1 0439037 A1 5150103 A | | 29-05-1991 31-07-1991 22-09-1992 |
| DE 19724076 | A | 10-12-1998 | DE | 19724076 A1 | | 10-12-1998 |
| JP 2066784 | U | 21-05-1990 | | KEINE | | |
| US 6152172 | A | 28-11-2000 | | KEINE | | |
| EP 0105219 | A | 11-04-1984 | DE DE EP JP JP JP US | 3236535 A1 3376822 D1 0105219 A2 1782993 C 4068177 B 59089252 A 4813448 A | | 05-04-1984 07-07-1988 11-04-1984 31-08-1993 30-10-1992 23-05-1984 21-03-1989 |
| DE 19841258 | C | 16-03-2000 | DE | 19841258 C1 | | 16-03-2000 |
| DE 19510447 | A | 14-08-1996 | DE | 19510447 A1 | | 14-08-1996 |